

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-209984

(43)Date of publication of application : 16.09.1987

(51)Int.Cl.

H04N 7/137
H04B 14/04

(21)Application number : 61-052124

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.03.1986

(72)Inventor : OKI JUNICHI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING PICTURE SIGNAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the encoding from being stopped by expanding a dead zone or a step of a quantizer just after scene change and reducing the step gradually with time thereby suppressing the occurrence of excess information due to the difference of the amplitude being not zero at the scene change.

CONSTITUTION: In applying forecast encoding or conversion encoding to an moving picture signal, the change in the picture content between patterns is evaluated and when it is discriminated that the content of picture between the patterns is changed remarkably, at least one of the dead zone and the step of the quantizing characteristic with respect to the forecast error or conversion coefficient is expanded, and the reduced gradually with time and it is restored to a predetermined dead zone or step. That is, a scene change detector gives a scene change signal to an inter-frame coder when a scene change takes place. The inter-frame coder expands the dead zone of the quantizer when the scene change signal is given, reduces it gradually with time and restores the processing into the normal quantization.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-209984

⑬ Int. Cl.⁴

H 04 N 7/137
H 04 B 14/04

識別記号

庁内整理番号

Z-7060-5C
Z-7323-5K

⑭ 公開 昭和62年(1987)9月16日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全9頁)

⑮ 発明の名称 画像信号の符号化方法およびその装置

⑯ 特 願 昭61-52124

⑰ 出 願 昭61(1986)3月10日

⑱ 発 明 者 大 木 淳 一 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 本庄 伸介

明 細 書

1. 発明の名称

画像信号の符号化方法およびその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 動画像信号を予測符号化あるいは変換符号化を行なうにあたり、画面間での画像内容の変化を評価し、画面間で画像内容が大幅に変化していると判定されたときには、予測誤差若しくは変換係数に対する量子化特性のデッドゾーン又はステップのうちの少なくとも一方を拡大し、時間をかけて徐々にこれを縮小し予め定められた本来のデッドゾーン又はステップに復帰することを特徴とする画像信号の符号化方法。

(2) 入力 of 動画像信号を予測符号化する装置であつて、画面間で画像の内容に大幅な変化が発生したか否かを評価する手段、前記入力動画像信号と予測信号との差分信号を発生する手段、該差分信号を量子化する手段、該量子化を行なうにあ

り、前記評価手段の出力が画面内容の大幅な変化があつたことを示しているときには、一旦量子化特性のデッドゾーン又はステップのうちの少なくとも一方を拡大し、時間をかけて徐々に前記特性のデッドゾーン又はステップを縮小し予め定められた本来の量子化特性に復帰させる量子化制御手段、前記量子化手段の出力と前記予測信号とにより局部復号信号を発生する手段、該局部復号信号を用いて前記予測信号を発生する手段、前記量子化手段の出力を可変長符号化する手段、とを具備することを特徴とする画像信号の符号化装置。

(3) 入力 of 動画像信号を変換符号化により符号化する符号化装置であつて、画面間で画像の内容に大幅な変化が発生したか否かを評価する手段、前記入力動画像信号と予測信号との差分信号を発生する手段、該差分信号に対して直交変換を行なう手段、前記直交変換手段の出力を量子化する手段、該量子化を行なうにあたり、前記評価手段の出力が画面内容の大幅な変化があつたことを示しているときには、一旦量子化特性のデッドゾーン

又はステップのうちの少なくとも一方を拡大し、時間をかけて徐々にデッドゾーン又はステップを縮小し予め定められた本来の量子化特性に復帰させる量子化制御手段、前記量子化手段の出力を直交変換する手段、該直交変換する手段の出力と前記予測信号とにより局部復号信号を発生する手段、該局部復号信号を用いて前記予測信号を発生する手段、前記量子化手段の出力を可変長符号化する手段、とを具備することを特徴とする画像信号の符号化装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本願発明は、画像信号の符号化方法およびその装置に関する。

(従来の技術)

通常、画面間相関を用いたフレーム間符号化では、第2図に示すようにフレーム間符号器の出力を可変長符号器で可変長符号化し、可変長符号器に含まれている符号化された情報の発生速度と伝

(問題点を解決するための手段)

本願の第1の発明によれば、動画像信号を予測符号化あるいは変換符号化を行なうにあたり、画面間での画像内容の変化を評価し、画面間で画像内容が大幅に変化していると判定されたときには、予測誤差若しくは変換係数に対する量子化特性のデッドゾーン又はステップのうちの少なくとも一方を拡大し、時間をかけて徐々にこれを縮小し予め定められた本来のデッドゾーン又はステップに復帰することを特徴とする画像信号の符号化方法が得られる。

また、本願の第2の発明によれば、入力 of 動画像信号を予測符号化する装置であつて、画面間で画像の内容に大幅な変化が発生したか否かを評価する手段、前記入力動画像信号と予測信号との差分信号を発生する手段、該差分信号を量子化する手段、該量子化を行なうにあたり、前記評価手段の出力が画面内容の大幅な変化があつたことを示しているときには、一旦量子化特性のデッドゾーン又はステップのうちの少なくとも一方を拡大し、

送路の速度との整合を行なうバッファメモリに一旦蓄えられる。しかるに、画面内容が大幅に変化する場合には、画面間の相関が大幅に低下するためこれを利用した符号化においては大量の情報が発生する。従来のフレーム間符号器においては情報の発生が多くバッファメモリがオーバーフローしそうなときには、通常ストップ信号をフレーム間符号器に与え、符号化を停止させていた。

(発明が解決しようとする問題点)

従来の画面間相関を用いたフレーム間符号化においては、画面内容が大幅に変化するとき(以下ではこれをシーンチェンジと呼ぶことにする)過大な情報が発生し、バッファメモリがオーバーフローしそうなときには、たとえ画面の途中であつても符号化を停止していたため前の画面と符号化途中の新しい画面が不自然に一画面内にて重なつて見えたり、あるいは動画像の動きが不連続になり紙芝居的な動きになることがあり非常に目障りであつた。

時間をかけて徐々に前記特性のデッドゾーン又はステップを縮小し予め定められた本来の量子化特性に復帰させる量子化制御手段、前記量子化手段の出力と前記予測信号とにより局部復号信号を発生する手段、該局部復号信号を用いて前記予測信号を発生する手段、前記量子化手段の出力を可変長符号化する手段、とを具備することを特徴とする画像信号の符号化装置が得られる。

さらには、本願の第3の発明によれば、入力 of 動画像信号を変換符号化により符号化する符号化装置であつて、画面間で画像の内容に大幅な変化が発生したか否かを評価する手段、前記入力動画像信号と予測信号との差分信号を発生する手段、該差分信号に対して直交変換を行なう手段、前記直交変換手段の出力を量子化する手段、該量子化を行なうにあたり、前記評価手段の出力が画面内容の大幅な変化があつたことを示しているときには、一旦量子化特性のデッドゾーン又はステップのうちの少なくとも一方を拡大し、時間をかけて徐々にデッドゾーン又はステップを縮小し予め定

められた本来の量子化特性に復帰させる量子化制御手段、前記量子化手段の出力を直交逆変換する手段、該直交逆変換する手段の出力と前記予測信号とにより局部復号信号を発生する手段、該局部復号信号を用いて前記予測信号を発生する手段、前記量子化手段の出力を可変長符号化する手段、とを具備することを特徴とする画像信号の符号化装置が得られる。

(作用)

本願発明の符号化制御方法では、第1図に示すようにまずシーンチェンジ検出器により、入力 of 動画像信号から画面間で画像の内容が大幅に変化するシーンチェンジを検出する。シーンチェンジを検出する方法については、本発明の主題ではないが、例として宮原による論文「帯域圧縮を対象としたフレーム差信号特性の実測と検討」(信学論(A), VOL56-A, No8, PP. 456-463, 1973年8月)に記載のものが利用できる。これは有意なフレーム差分の数と、この数のフレーム間相関を求めることにより画像の内容の大幅な

エンジが発生した時には、量子化器のデッドゾーンを拡大し小振幅の差分信号により発生する過大な情報をまず抑えることによつてバッファメモリのオーバーフローを防止すると符号化の停止を避けて滑らかな動きを保つことができる。また第5図のように量子化のステップを大きくした粗い量子化を行なうこともできる。たとえば第3図に示すようにあるフレームにおいてシーンチェンジが発生すると、そのフレームからNフレーム時間の間は、第5図(A)のように量子化ステップを粗くし、つぎのMフレームの間は、Nフレーム時間のときよりも量子化ステップを少し細かくして第5図(B)のような特性を用いる。さらに時間においてPの時間領域においては、量子化のステップをさらに細かくし第5図(C)のような通常の量子化特性に戻す。このようにシーンチェンジ時に粗い量子化を行なうことにより、通常の量子化を行なった時よりも量子化ステップ数を減らすことができ、大振幅の差分信号に対しても短い符号を使用することができるため過大な情報の発生を抑えること

変化を検出するものである。シーンチェンジ検出器は、シーンチェンジが発生したときにシーンチェンジ信号をフレーム間符号器に与える。フレーム間符号器は、シーンチェンジ信号が与えられたときには、量子化器のデッドゾーンを拡大し、時間をかけて徐々に縮小し、通常の量子化に戻す。デッドゾーンを大きくする方法では、たとえば第3図に示すようにあるフレームにおいてシーンチェンジが発生すると、そのフレームからNフレーム時間の間は、量子化器のデッドゾーンをたとえば第4図のAの幅に拡大し、つぎのMフレームの間は、量子化器のデッドゾーンをNフレーム時間のときよりも少し縮小して第4図のBのようにする。さらに時間においてPの時間領域においては、量子化器のデッドゾーンをさらに縮小して、通常のデッドゾーンの幅がCの量子化特性に戻る。

シーンチェンジ時にはゼロでない振幅の差分信号が非常に多く発生しバッファメモリーをオーバーフローさせ、その結果符号化を停止させてしまい画質を劣化させていた。したがってシーンチ

が出来る。さらにデッドゾーンを大きくする方法と量子化ステップを粗くする方法を組み合わせることもできる。

(実施例)

次に実施例を挙げ本願発明を一層詳しく説明する。第6図は、本願の第2の発明の一実施例を示すブロック図である。入力 of 動画像信号は、線101を介してシーンチェンジ検出器1および演算器2に供給される。シーンチェンジ検出器1は、入力 of 動画像信号が画面間で画像の内容が大幅に変化しシーンチェンジが検出されたときには、シーンチェンジ信号を線102を介して量子化器3に供給する。演算器2は、入力 of 動画像信号とフレームメモリー5から供給される予測信号との演算を行ない、出力として差分信号を線201を介して量子化器3に供給する。量子化器3は、演算器2から供給された差分信号に対して量子化を行なうが、シーンチェンジが発生してシーンチェンジ検出器1からシーンチェンジ信号が与えられたときには、デッドゾーンをたとえば第4図(A)のよ

うに拡大し、少し時間をおいてデッドゾーンを縮小して、第4図(B)のようにする。そしてさらに時間をおいてデッドゾーンを通常の値に戻す。量子化器3の詳細については、後で述べる。量子化器3の出力は、加算器4および可変長符号器6に供給される。加算器4は、量子化器3から供給された差分信号とフレームメモリ5から供給される予測信号を用いて局部復号信号を再生する。加算器4の出力である局部復号信号は、フレームメモリ5に供給される。フレームメモリ5は、局部復号信号を1フレーム時間遅延し、出力として予測信号を減算器2および加算器4に供給する。可変長符号器6は、量子化器3から供給された差分信号をハフマン符号などの効率の良い符号を用いて可変長符号化し、符号化の速度と伝送路の速度の整合を行ない線601を介して、可変長符号を伝送路に供給する。

次に第7図を参照して第6図実施例の出力の可変長符号からもとの動画像信号を再生する復号器について説明する。伝送路から線701を介して

N302は、第4図のAのようなデッドゾーンを拡大した量子化特性を予め記憶させておく。ROM-M303は、第4図のBのようなデッドゾーンをもつ量子化特性を予め記憶させておく。なおこれらのROMは、アドレス入力に線201により供給される差分信号を与えるため量子化出力の値はアドレスに対応させて記憶させておく。そしてそれぞれのROMの出力すなわち量子化出力は、切り換え器306に供給される。タイマー305は、フレームを示すタイミング信号を制御回路304に供給する。制御回路304は、通常は、ROM-P301を選択するように制御信号を切り換え器306に与え通常の量子化を行なうが、シーンチェンジが発生して線102を介してシーンチェンジ信号が与えられたときには、タイマー305から供給されたタイミング信号を基に、シーンチェンジが発生した直後は出力のデッドゾーンを拡大した量子化ROM-N302を選択する制御信号を、定められた時間をおいてデッドゾーンを少し縮小した量子化ROM-M303を選択

可変長復号器7に可変長符号が供給される。可変長復号器7は、伝送路の速度と復号の速度の整合をとりながら可変長復号化を行なう。可変長復号器7の出力の可変長復号化により再生された差分信号は、加算器8に供給される。加算器8は、可変長復号器7から供給された差分信号とフレームメモリ9から供給される予測信号とにより復号を行ない、もとの動画像信号を再生する。加算器8の出力の復号信号は、フレームメモリ9に供給される。また線801を介して復号器の出力とされる。フレームメモリ9は、加算器8から供給された復号信号を1フレーム時間遅延し、出力として予測信号を加算器8に供給する。

次に第8図を参照して量子化器3について詳細に説明する。量子化器3は減算器2から線201を介して供給された差分信号を、読み出し専用メモリ(Read Only Memory: ROM)ROM-P301、ROM-N302、ROM-M303、により量子化する。ROM-P301は、基本となる量子化特性を予め記憶させておく。ROM-

する制御信号を、さらに時間をおいて通常の量子化を行なうROM-P301を選択するように制御信号を切り換え器306に与える。切り換え器306は、制御回路304から供給された制御信号により量子化ROMの選択を行ない量子化器3の出力とする。また、ROM-N302、ROM-M303に第5図のような量子化ステップの粗い特性を記憶させておくことにより粗い量子化の符号化を行なうことができる。この場合にはROM-N302には第5図(A)の特性を、ROM-M303には第5図(B)の特性をそれぞれ記憶させておく。ROMの切り換えは前記実施例と同様に行なわれシーンチェンジが発生すると粗い量子化のROM-N302が選択され、少し時間をおいてROM-M303が選択され、さらに時間をおいてROM-P301が選択される。このようにシーンチェンジ時には量子化ステップを粗くしてステップ数を減らし短い符号で符号化することによって大振幅の差分に対しても過大な情報の発生を防ぐことができる。さらにデッドゾーンを大きく

する方法と、量子化ステップを粗くする方法を組み合わせることも可能である。この場合には、ROM-N302にデッドゾーンは第4図のAの幅でステップは第5図(A)の特性を記憶させておき、ROM-M303にはデッドゾーンは第4図のBの幅でステップは第5図(B)の特性を記憶させておくことで対応することができる。

つぎに第9図を参照して本願の第3の発明の一実施例を説明する。この実施例は直交変換および予測符号化を組み合わせた符号化装置である。入力動画像信号は、線101を介してシーンチェンジ検出器1および減算器2に供給される。シーンチェンジ検出器1は、入力動画像信号が画面間で画像の内容が大幅に変化しシーンチェンジが検出されたときには、シーンチェンジ信号を線102を介して量子化器3に供給する。減算器2は、入力動画像信号とフレームメモリー5から供給される予測信号との減算を行ない、出力として差分信号を直交変換器202に供給する。直交変換器202は、差分信号に対して離散コサイン

号とフレームメモリー5から供給される予測信号により局部復号信号を再生する。加算器4の出力の局部復号信号は、フレームメモリー5に供給される。フレームメモリー5は、局部復号信号を1フレーム時間遅延し、出力として予測信号を減算器2および加算器4に供給する。可変長符号器6は、量子化器3から供給された変換係数をハフマン符号などの効率の良い符号を用いて可変長符号化し、符号化の速度と伝送路の速度の整合を行ない線601を介して、圧縮された可変長符号を伝送路に供給する。復号器は第7図の可変長復号器7と加算器8の間に直交逆変換器203と同じ構成の直交逆変換器が追加される。伝送路から供給された可変長符号を伝送路の速度と復号化の速度の整合を取りながら可変長復号化し、復号化された変換係数を直交逆変換器に供給する。直交逆変換器は、可変長復号器7から供給された変換係数からもとの差分信号を再生し加算器8に供給する。以下加算器8およびフレームメモリー9は、前記の実施例のものと同様な動作を行なう。

変換やアダマール変換などの直交変換を行ない変換係数を線201を介して量子化器3に供給する。量子化器3は、直交変換器202から供給された変換係数に対して量子化を行なうが、シーンチェンジが発生してシーンチェンジ検出器1からシーンチェンジ信号が与えられたときには、たとえばデッドゾーンを拡大する方法を用いた場合には、第4図のAのようにデッドゾーンを拡大し、少し時間をおいてデッドゾーンを少し縮小して、第4図のBのようにする。そしてさらに時間をおいてデッドゾーンを通常の値に戻す。デッドゾーンを拡大する方法、量子化ステップを粗くする方法、前記2つの方法を組み合わせる方法の場合にも前記実施例の量子化器と同様のものを用いることができる。量子化器3の出力は、直交逆変換器203および可変長符号器6に供給される。直交逆変換器203は、量子化された変換係数を先に行なつた直交変換に対応する直交逆変換により逆変換し再生した差分信号を加算器4に供給する。加算器4は、直交逆変換器203から供給された差分信

(発明の効果)

以上詳しく説明したように、本願発明では、シーンチェンジが発生した直後は、量子化器のデッドゾーンあるいはステップを拡大し、少し時間をおいてデッドゾーンあるいはステップを少し縮小し、さらに時間をおいて通常の量子化を行なうようにする。このようにシーンチェンジ直後は、量子化器のデッドゾーンあるいはステップを拡大し、時間をかけて徐々に縮小することによりシーンチェンジ時のゼロでない振幅の差分による過大な情報の発生を抑え、符号化の停止を防止することにより不連続な動きの無い滑らかな符号化を行なうことができる。このように本発明を実用化すると動画像符号化における画質改善効果はきわめて大きい。

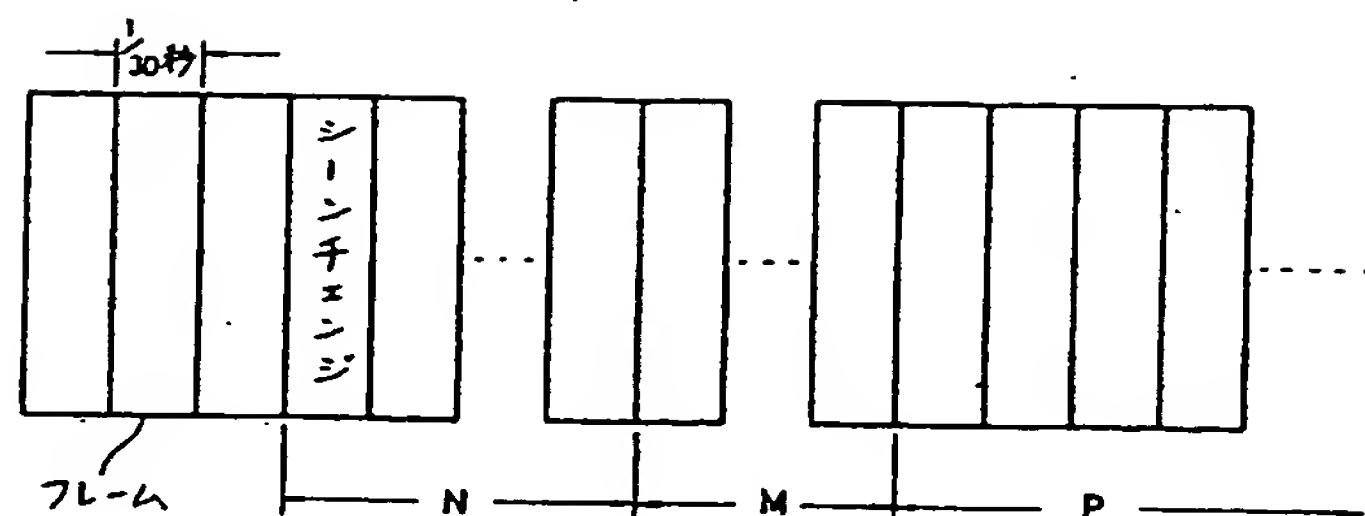
4. 図面の簡単な説明

第1図は本願の画像信号符号化方法を実施する装置の原理的な構成を示すブロック図、第2図は従来の画像信号符号化方法を実施する装置の原理

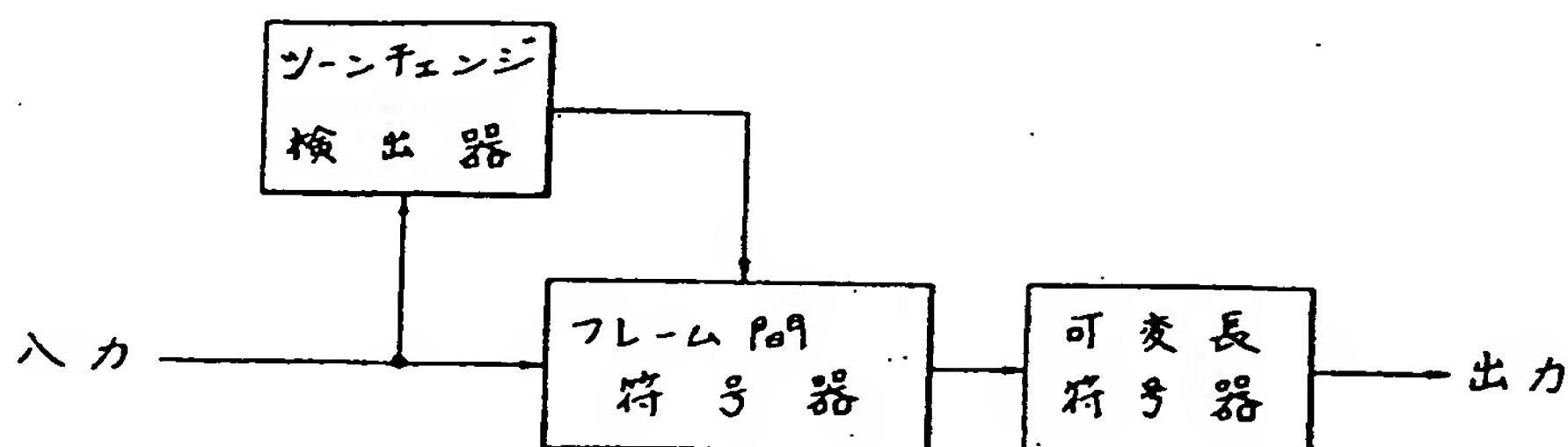
的な構成を示すブロック図、第3図は画像信号のフレーム連鎖を示す図、第4図は本願発明における量子化器のデッドゾーンを示す図、第5図(A)～(C)は本願発明における量子化ステップを示す図、第6図は本願の第2の発明の一実施例を示すブロック図、第7図は第6図実施例の出力の可変長符号からもとの動画像信号を再生する復号器を示す図、第8図は第6図実施例における量子化器の一具体例を示すブロック図、第9図は本願の第3の発明の一実施例を示すブロック図である。

1…シーンチェンジ検出器、2…減算器、3…量子化器、4…加算器、5…フレームメモリー、6…可変長符号器、7…可変長復号器、8…加算器、9…フレームメモリー、202…直交変換器、203…直交逆変換器、301…ROM-P、302…ROM-N、303…ROM-M、304…制御回路、305…タイマー、306…切り換え器。

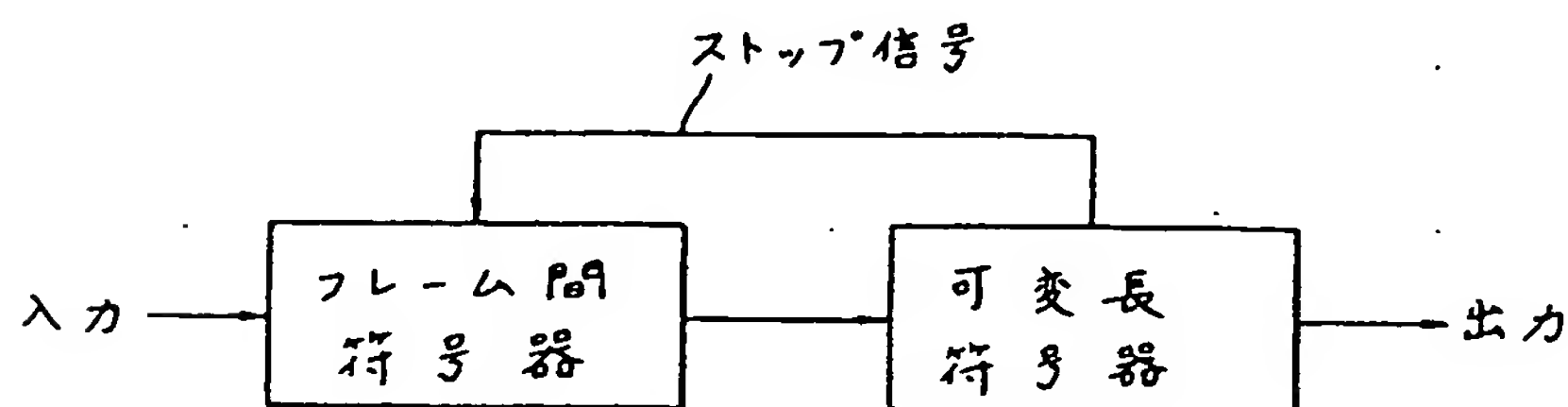
代理人 弁理士 本 庄 伸 介



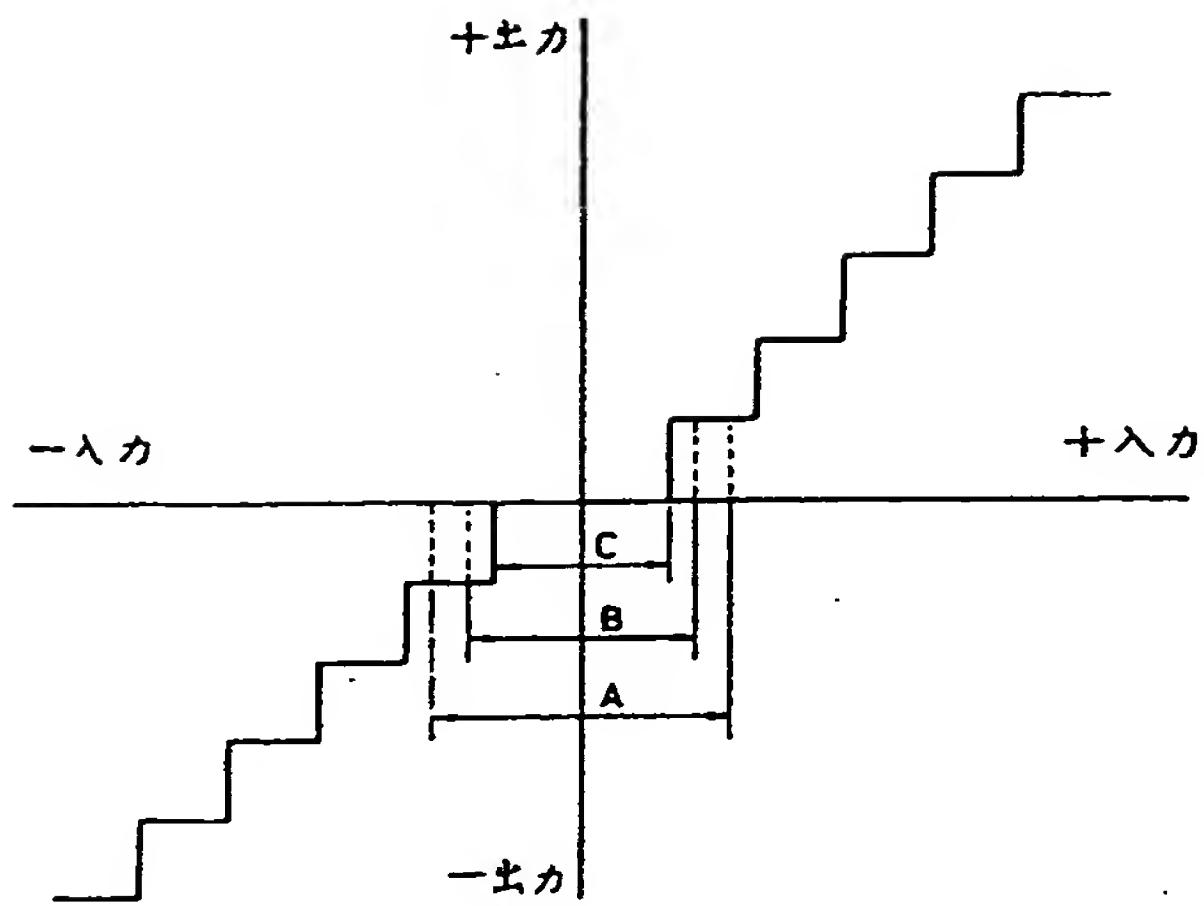
第3図



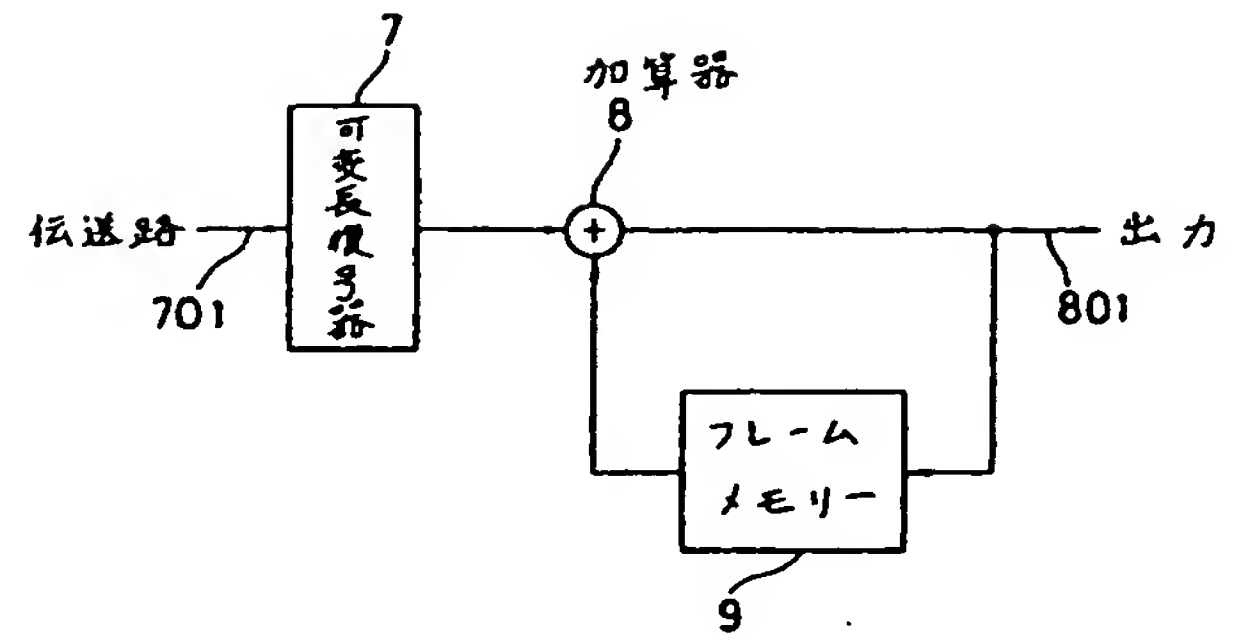
第1図



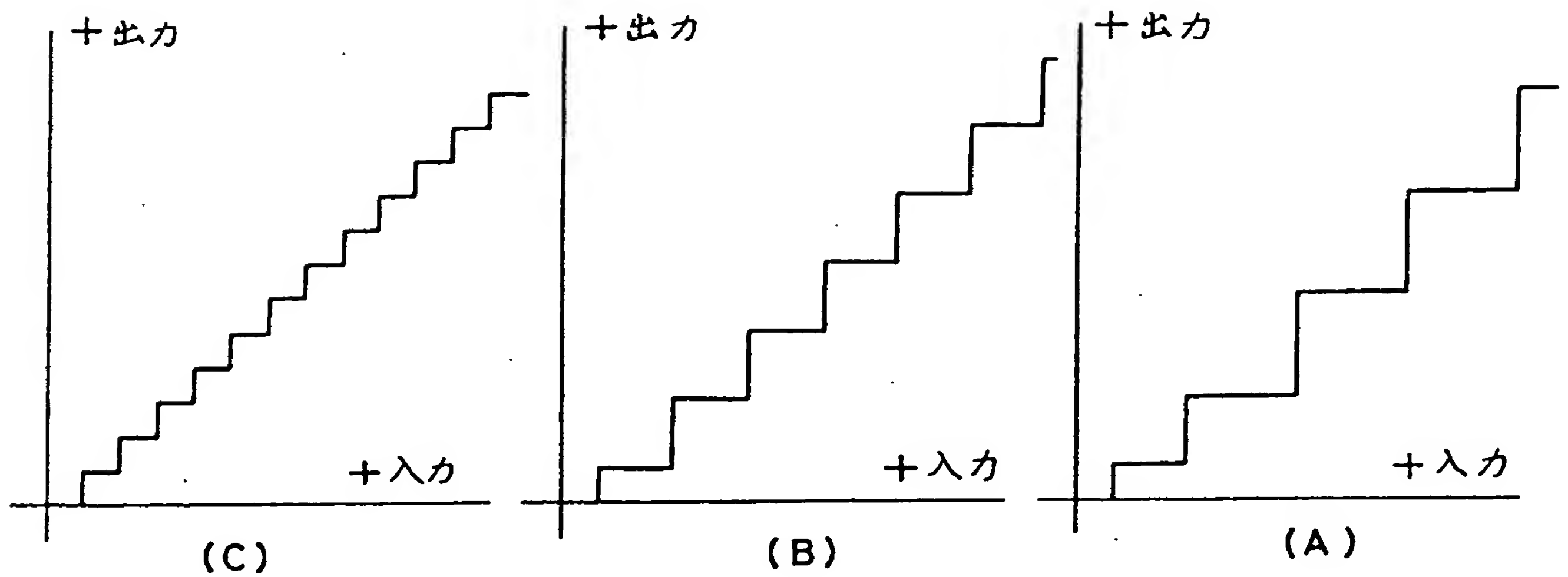
第2図



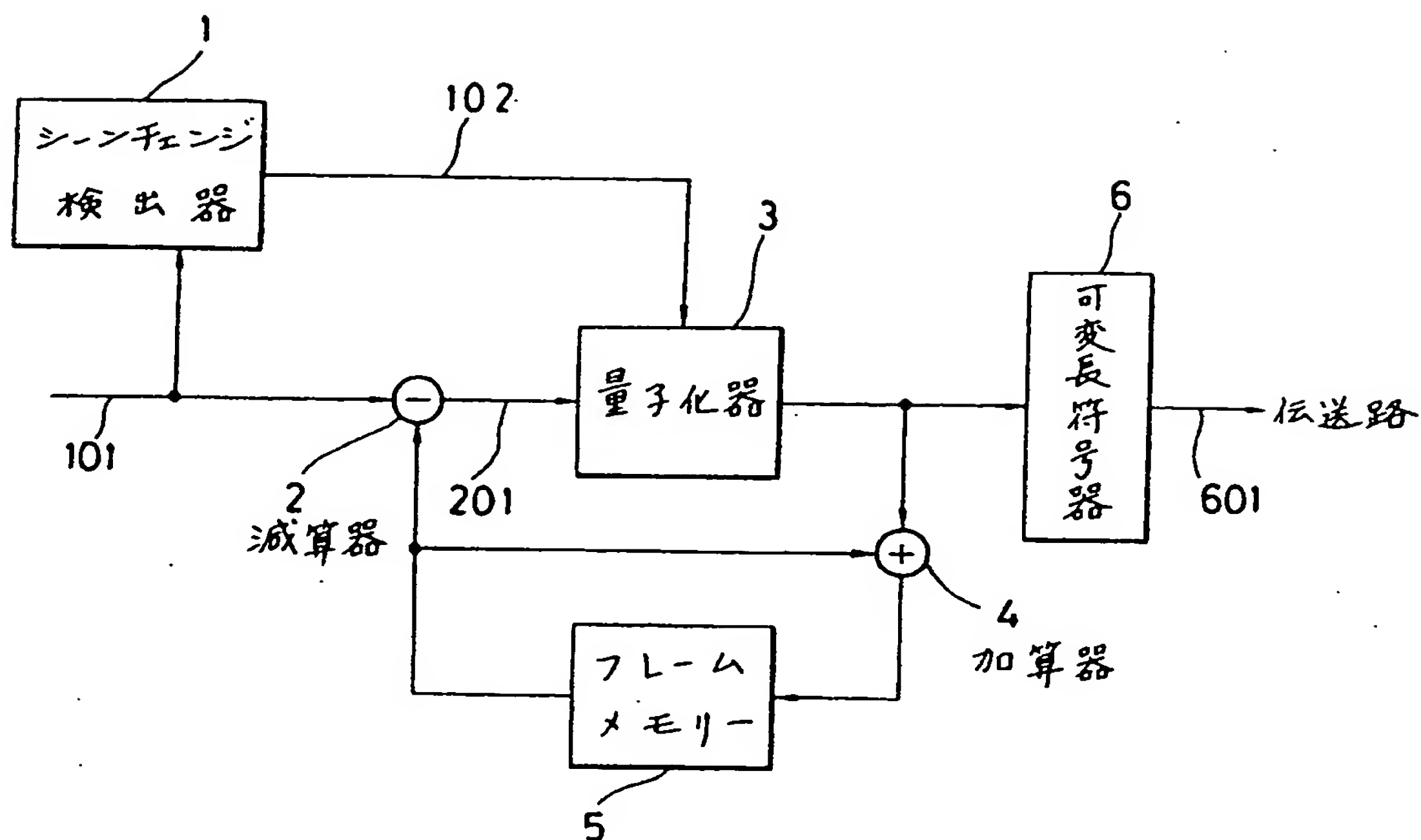
第 4 図



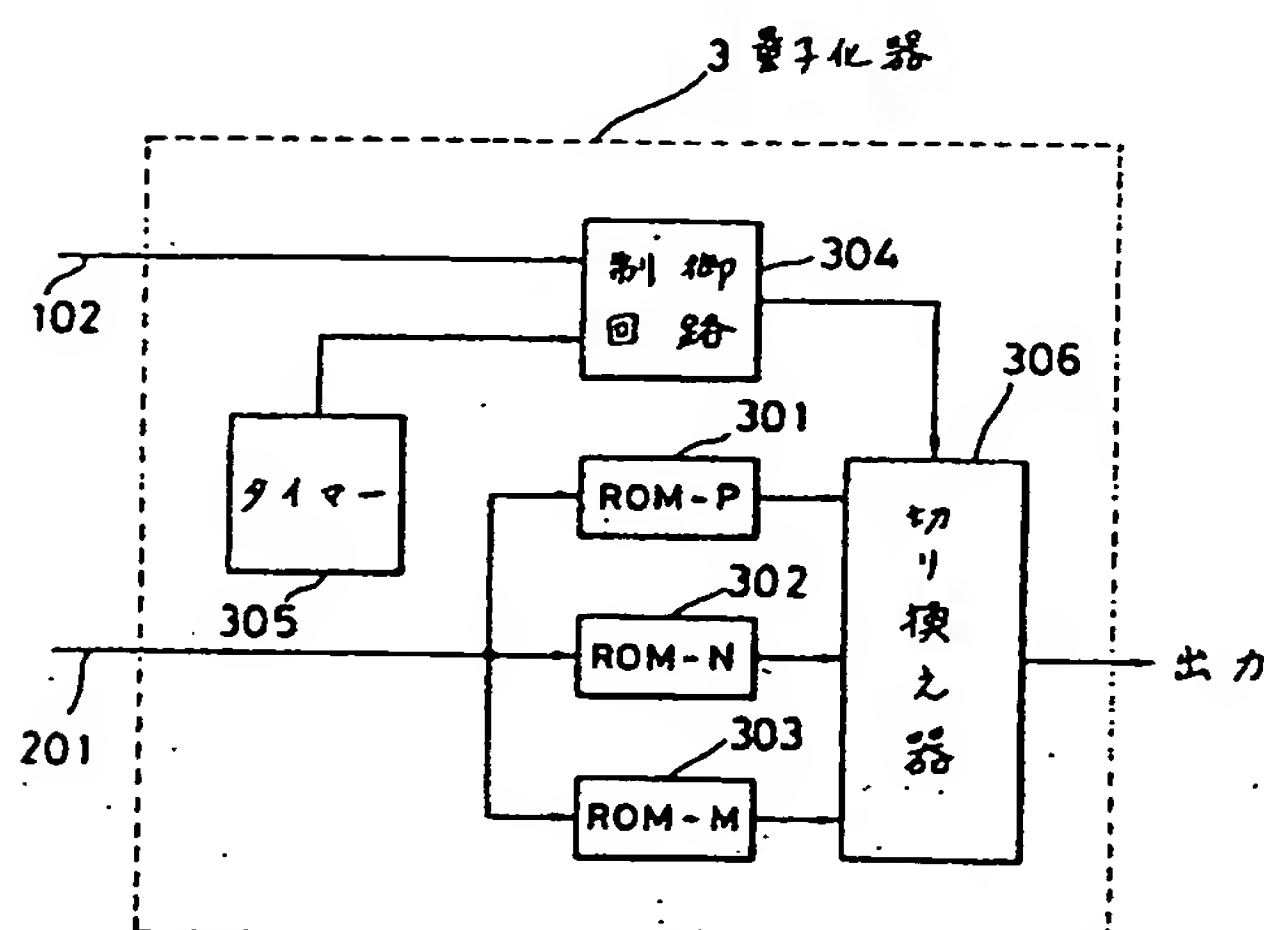
第 7 図



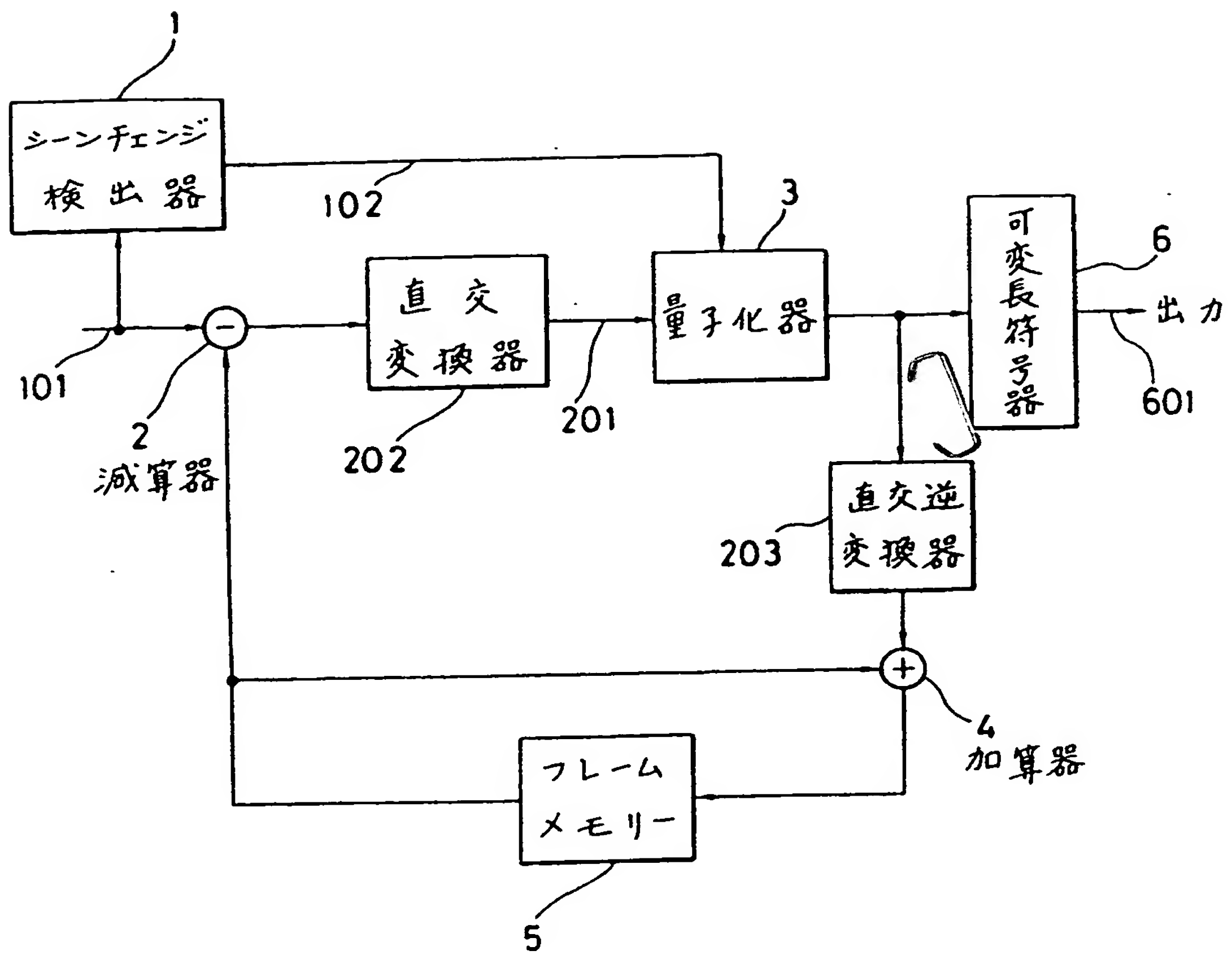
第 5 図



第 6 図



第 8 図



第 9 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.